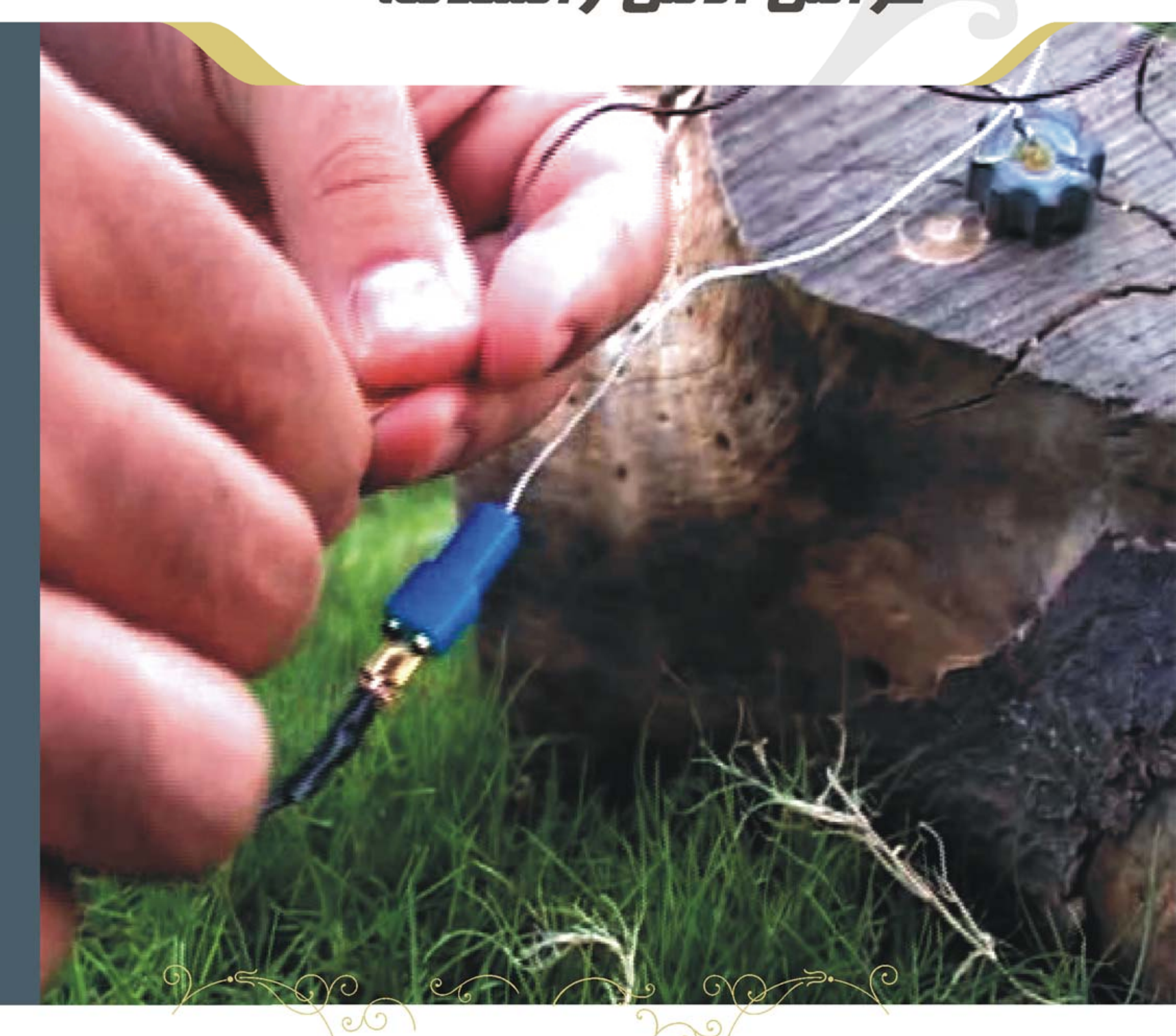
الفصل الثامن

عوامل الأمن والسلامة

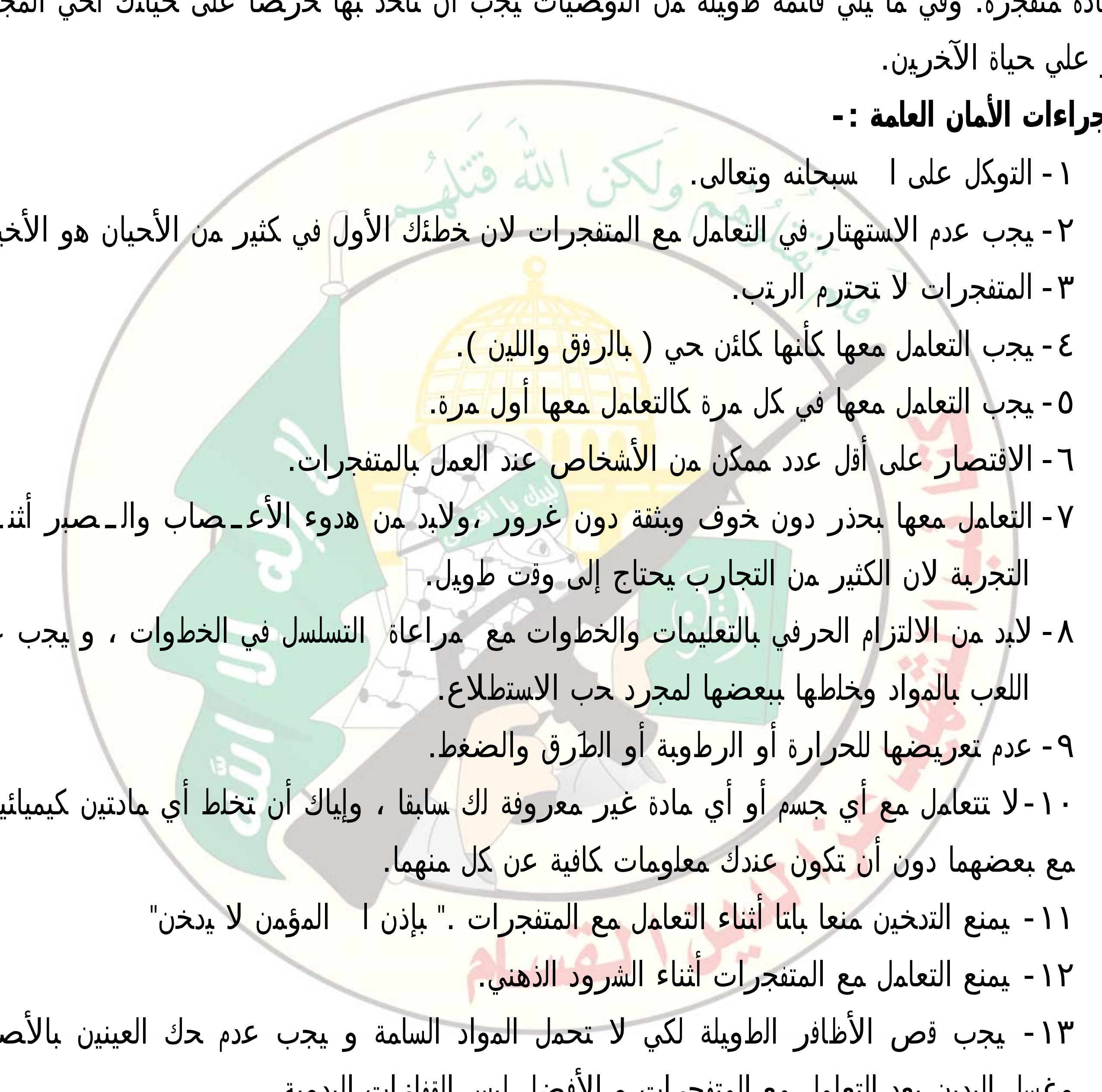


سلسة وأعدوا - سلاح الهندسة

قواعد التعامل مع المتفجرات

لا تشكل المتفجرات خطراً إلا إذا أهملنا التقيد بعدد من التدابير الوقائية البسيطة التي تتعلق باستعمال المتفجرات و تخزينها ونقلها. لاستعمال أي مادة متفجرة هناك قواعد عامة لابد من فهمهـا جيـداً وهـي مجموعة الإجراءات الواجب اتخاذها للحفاظ على سلامة الأشخاص الموجودين أثناء القيام بعملية تصنيع مادة متفجرة. وفي ما يلي قائمة طويلة من التوصيات يجب أن نأخذ بها حرصاً على حياتك أخي المجاهد و علي حياة الآخرين.

إجراءات الأمان العامة :-



١- التوكل على ا سبحانه وتعالى.

٢- يجب عدم الاستهتار في التعامل مع المتفجرات لان خطئك الأول في كثير من الأحيان هو الأخير.

٣- المتفجرات لا تحترم الرتب.

٤- يجب التعامل معها كأنها كائن حي (بالرفق واللين).

٥- يجب التعامل معها في كل مرة كالتعامل معها أول مرة.

٦- الاقتصار على أقل عدد ممكن من الأشخاص عند العمل بالمتفجرات.

٧- التعامل معها بحذر دون خوف وبثقة دون غرور ،ولابد من هدوء الأعـصاب والـصبر أثنـاء التجربة لان الكثير من التجارب يحتاج إلى وقت طويل.

٨- لابد من الالتزام الحرفي بالتعليمات والخطوات مع مراعاة التسلسل في الخطوات ، و يجب عدم اللعب بالمواد وخلطها ببعضها لمجرد حب الاستطلاع.

٩- عدم تعريضها للحرارة أو الرطوبة أو الطَرق والضغط.

١٠-لا تتعامل مع أي جسم أو أي مادة غير معروفة لك سابقا ، وإياك أن تخلط أي مادتين كيميائيتين مع بعضهما دون أن تكون عندك معلومات كافية عن كل منهما.

١١- يمنع التدخين منعا باتا أثناء التعامل مع المتفجرات ." بإذن ا المؤمن لا يدخن"

١٢- يمنع التعامل مع المتفجرات أثناء الشرود الذهني.

١٣- يجب قص الأظافر الطويلة لكي لا تحمل المواد السامة و يجب عدم حك العينين بالأصابع وغسل اليدين بعد التعامل مع المتفجرات و الأفضل لبس القفازات اليدوية.

١٤- يجب إبلاغ المهندس المسئول بأي حادث يطرأ أثناء العمل .

١٥- عدم الاحتفاظ بالمادة جافة بعد تحضيرها لفترات طويلة إذا كانت حساسة للطرق والحرارة لذلك يجب غمرها بالماء وتغطية الوعاء لأن الماء سيجف مع طول المدة.

١٦- التأكد من عدم تسرب غاز من أنابيب الغاز الموجودة في المخزن.

١٧- ممنوع استخدام أواني العمل في الأكل و الشرب.

قواعد عامة للتعامل مع الصواعق

١. يمنع حمل الصواعق في أماكن الارتكاز في الجسم .

٢. لا تمسك الصاعق من ثلثه الأخير

٣. يمنع منعا باتا تخزين الصواعق مع المواد المتفجرة

٤. الانتباه للصواعق التي يظهر على غلافها حبيبات بيضاء أو خضراء لأنها حساسة جدا أو تالفة .

٥. الانتباه للصواعق التي تعرضت لضربات او ظهر عليها الاهتراء

٦. يجب عدم تعريض الصواعق للطرق او الضغط او الحرارة او الرطوبة

٧. إياك أن تشد أسلاك الصاعق الكهربائي او تسحبها

٨. يجب عزل أطراف أسلاك الصواعق الكهربائية باللاصق

٩. لا تدخل مسمارا أو أي جسم داخل الصاعق من الفتحة المخصصة للفتيل.

١٠.أحذر من الضغط على الصواعق بالأسنان أو السكين أو أي أداة أخرى.

تخزين المتفجرات:

١- عادة يكون المخزن تحت الأرض.

٢- يجب أن يكون المخزن مقاوماً للنار والرصاص والبرق، كما يجب أن يكون مقاوماً للعوامل الجوية ولا يتأثر بها كالجفاف والرطوبة مع مراعاة التهوية المستمرة.

٣- تبعد المخازن عن بعضها بحيث لا يتأثر الواحد منها بانفجار الآخر لا قدر ا وإذا انفجر أحد المخازن يجب أن لا تطال شظاياه المخازن الأخرى وتسبب في انفجارها. ولتحقيق هذا الأمان يحاط كل مخزن على مسافة منه بالتراب المرصوص الذي يحرف موجة الصدم ويوقف الشظايا المتطايرة.

٤- لا تترك مخازن المتفجرات بدون حراسة.

٥- ممنوع منعا باتا تخزين الصواعق و المواد المتفجرة بجانب بعضها البعض.

٦- لا تخزن مواد متفجرة غير حساسة مع مواد متفجرة محرضة في نفس المكان إلا إذا كانت المواد المحرضة تحت الماء في وعاء مغلق.

٧- تجنب تخزين كميات كبيرة من المتفجرات في مكان واحد. بحيث تخزن بكميات كبيرة لا تتجاوز الحد الأقصى المعين بالنسبة لبعد المخزن عن أقرب مخزن آخر أو مكان مأهول.

٨- يجب عدم تكديس الصناديق التي تحتوي المتفجرات عالياً لأن ذلك يعرضها لخطر الوقوع الخطر.

٩- يجب عدم تخزين الصناديق مباشرة على الأرض، بل يجب وضعها فوق حمالات خشبية صغيرة تسمح بمرور الهواء و تكون بعيدة عن رطوبة الأرض.



١٠- عند تخزين مواد متفجرة إضافية يجب مراعاة وضعها بحيث يكون من الممكن الوصول إلى المتفجرات القديمة والمخزونة سابقاً.

١١- تعلق على كل صندوق لافتة سهلة القراءة بنوع المتفجرات التي تحتويها و كميتها وتاريخ إدخالها إلى المخزن.

١٢- يجب تحريك المتفجرات بعناية لتجنب كل تصدع من شأنه أن يسمح للمتفجرات بالانقلاب من صناديقها والانتشار بشكل غبار.

١٣- يجب عدم سحب الصناديق على الأرض بل حملها ووضعها بهدوء.

١٤- يجب عدم وضع الصواعق الكهربائية بالقرب من أي مصدر للكهرباء.

١٥- يجب تقليب الديناميت كل شهر وكتابة آخر تاريخ تم فيه ذلك.

١٦- يجب أن تكون تهوية و أفضل تهوية هي الطقس الجاف والحرارة القليلة الارتفاع لتجنب التكثيف على جدران المخزن.

١٧- يجب تجنب دخول الهواء الخارجي أثناء الحرارة المرتفعة والطقس الرطب والممطر وأثناء ذوبان الثلج.

١٨- جميع المواد المتفجرة التي تبدو عليها مظاهر فساد، أو تبدو مجهولة تعتبر مشبوهة ويجب إخراجها من المخزن وتلفها إما إغراقاً أو حرقاً أو تفجيراً.

التدابير ضد النار والحرارة:

١- يمنع الدخول إلى مخازن المتفجرات بصحبة أشياء يمكن أن تولد شرارات (أشياء معدنية، أحذية مسمرة...).

٢- يمنع التدخين أو حمل قداحات أو كبريت أو إشعال النار.

٣- وضع ستائر معتمة على النوافذ المعرضة للشمس.

٤- توضع اللمبات في كوى إنارة معزولة بواسطة أحجبة من الزجاج السميك.

٥- يجب أن توصل الأسلاك الموصلة الخارجية إلى اللمبة من اتجاهين متعاكسين تجنباً للتماس.

٦- لإنارة زوايا لا تصلها الإنارة العامة أو إذا كانت الإنارة العامة مطفأة تستعمل مصابيح كهربائية يدوية ويمنع منعاً باتاً استخدام مصابيح نفطية أو مصدر نار مباشر داخل المخزن.

٧- عدم ترك أوراق الشجر والأعشاب تتراكم حول المخزن في دائرة ١٠متر.

٨- عدم فتح صناديق المتفجرات أبداً باستعمال عدة معدنية تولد الشرار عند الاحتكاك.

أخطار غبار المتفجرات:

إن الغبار الناتج عن تفتت المتفجرات على الأرض أو الجدران أو الأثاث أو الألبسة يمكن أن ينفجر وينقل الانفجار بسهولة، لذا وجب اتخاذ الإحتياطات الدقيقة لتجنب هذا الخطر. ويجب أن تكون جـدران وسطوح المخازن ملساء جداً وأن تنظف باستمرار بخرقة مبللة. و بعد
التنظيف يجب جمع الأوساخ التي تنتج منها بعناية وحرقها في مكان بعيد أو إغراقها بالماء.

❍ **التهوية:**

- أفضل الظروف للتهوية هي الطقس الجاف والحرارة القليلة الإرتفاع لتجنب التكثيف على جـدران المخزن.
- يجب تجنب دخول الهواء الخارجي أثناء الحرارة المرتفعة والطقس الرطب والممطر وأثناء ذوبـان الثلج.

❍ **المواد المشبوهة:**

- جميع المواد المتفجرة وأجهزة التفجير التي تبدو عليها مظاهر فساد، أو تبدو مجهولة تعتبر مشبوهة ويجب إخراجها من المخزن وتلفها إما إغراقاً أو حرقاً أو تفجيراً.
- يجب عدم إستعمال ديناميت تجمد من قبل.

نقل المواد المتفجرة:

١- يجب عدم نقل الصواعق في نفس الآلية التي تنقل المتفجرات، أما إذا استحال ذلك فتوضع الصواعق في مؤخرة الآلية والمتفجرات في مقدمته مع مراعاة مسافة أمان حتى لا يـؤدي انفجـار الـصواعق أو إحداها إلى تفجير هذه المواد.

٢- يجب فصل الصواعق عن البطاريات أو أي مصدر للطاقة خلال عملية النقل، أما إذا اسـتحال ذلـك فتراعى مسافة أمان حتى لا يحصل أي تماس.

٣- قم بتثبيت المواد المنقولة جيدا في أماكنها لتفادي الارتجاج والحركة عند نقلها.

٤- يجب أن تكون المسافة بين الآليات أكثر من ٥٠ متر.

٥- على السائق التقيد بشدة بقوانين السير وأن يحاول الابتعاد قدر الإمكان عن مناطق الازدحام، وعـدم التوقف بجوار الأماكن التي يصدر عنها نار.

٦- يجب تجنب الصدمات (مطبات، حفر).

٧- يجب عدم تكديس المتفجرات عالياً.

٨- يمنع العناصر المكلفين والغير مكلفين بالنقل بالركوب في الآلية التي تنقل المتفجرات. ويسمح فقـط للمكلفين بالنقل بالركوب في حال نقل متفجرات فقط أو صواعق فقط.



نقل المواد المتفجرة:

١- يجب عدم نقل الصواعق في نفس الآلية التي تنقل المتفجرات، أما إذا استحال ذلك فتوضع الصواعق في مؤخرة الآلية والمتفجرات في مقدمته مع مراعاة مسافة أمان حتى لا يؤدي انفجار الصواعق أو إحداها إلى تفجير هذه المواد.

٢- يجب فصل الصواعق عن البطاريات أو أي مصدر للطاقة خلال عملية النقل، أما إذا استحال ذلك فتراعى مسافة أمان حتى لا يحصل أي تماس.

٣- قم بتثبيت المواد المنقولة جيدا في أماكنها لتفادي الارتجاج والحركة عند نقلها.

٤- يجب أن تكون المسافة بين الآليات أكثر من ٥٠ متر.

٥- على السائق التقيد بشدة بقوانين السير وأن يحاول الابتعاد قدر الإمكان عن مناطق الازدحام، وعدم التوقف بجوار الأماكن التي يصدر عنها نار.

٦- يجب تجنب الصدمات (مطبات، حفر).

٧- يجب عدم تكديس المتفجرات عالياً.

٨- يمنع العناصر المكلفين والغير مكلفين بالنقل بالركوب في الآلية التي تنقل المتفجرات. ويسمح فقط للمكلفين بالنقل بالركوب في حال نقل متفجرات فقط أو صواعق فقط.

فشل التفجير: عبارة عن عبوة متفجرة تحت عملية بدء تفجيرها ولسبب ما لم تتم هذه العملية. ومن هذه الأسباب:

- فشل في إشعال الفتيل.
- التوصيل الكهربائي أو العادي غير كامل.
- الصواعق المستعملة ضعيفة وقوتها غير كافية لإحداث التفجير.
- الفتيل أو المتفجرات حصل تغير في مواصفاتها بسبب الوقت أو التخزين أو أي عوامل خارجية أخرى.
- مولد الكهرباء غير صالح.

في حال التفجير العادي:

- يجب الإنتظار ٣٠د.
- يذهب عنصر واحد فقط ليستطلع سبب الفشل. (إذا كان الدخان مازال يتصاعد من الفتيل يجب الإنتظار ٣٠د بعد إنتهاء الدخان).
- يقطع فور وصوله الفتيل الصاعق بين الحشوة والصاعق.
- يذخر الحشوة من جديد ويفجرها.
- ثم يقوم بتدمير الجهاز الفاشل.
- إذا كان جهاز التفجير لا يحتوي على فتيل صاعق يضع العنصر بملامسة الحشوة (ودون أن يحركها) حشوة جديدة ويفجرها.

في حال التفجير الكهربائي:

- تنزع الأسلاك عن مصدر التيار الكهربائي ويبعد عنها مسافة آمنة منعاً للتماس.
- يجب الإنتظار ٥د.
- التحقق إذا كان سبب الفشل من مصدر التيار الكهربائي.
- يذهب عنصر واحد فقط ليتحقق من الأسلاك الموصلة ويصلح الأقسام المقطعة إن وجدت.
- إذا كان الفشل متأت من الصاعق الكهربائي يقطع فور وصوله الفتيل الصاعق بين الحشوة والصاعق.
- يذخر الحشوة من جديد ويفجرها.
- ثم يقوم بتدمير الجهاز الفاشل.
- إذا كان جهاز التفجير لا يحتوي على فتيل صاعق يضع العنصر بملامسة الحشوة (ودون أن يحركها) حشوة جديدة ويفجرها.

<u>مسافة الأمان</u>: وهي المسافة الدنيا التي يجب الإبتعاد إليها عند التفجير في الخلاء لحماية العناصر المكلفة بالتفجير. وتجدر الإشارة إلى أن هذه المعادلة لا تأخذ تطاير الشظايا بحسابها.

وزن الحشوة / كلغ	مسافة الأمان/ متر
15 -1	315
20	355
25	382
30	405
35	427
40	446
45	464
50	480
60	510

وزن الحشوة / كلغ	مسافة الأمان/ متر
70	537
80	561
90	583
100	603
125	660
150	700
175	737
200	770
225	800

عندما تكون الحشوة أكبر من 225 كلغ تستعمل المعادلة التالية:

$$D = 140 \cdot \sqrt[3]{P}$$

حيث أن: D = مسافة الأمان / متر.

P = وزن الحشوة / كلغ.